

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日:

2005年8月4日(04.08.2005)

PCT

(10) 国际公布号:

WO 2005/070586 A1

(51) 国际分类号⁷: B22C 5/00

(21) 国际申请号: PCT/CN2004/000029

(22) 国际申请日: 2004年1月9日(09.01.2004)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200420024084.4 2004年1月7日(07.01.2004) CN(71)(72) 发明人/申请人: 朱旭东(ZHU, Xudong) [CN/CN];
中国江苏省无锡市新区旺庄路188号, Jiangsu 214028 (CN)。(74) 代理人: 南京知识律师事务所(NAN JING LAW
OFFICE OF INTELLECTUAL PROPERTIES); 中国
江苏省南京市广州路177号2楼B座, Jiangsu 210024 (CN)。(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护):
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):
ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI(BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG)

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))仅对美国

本国际公布:

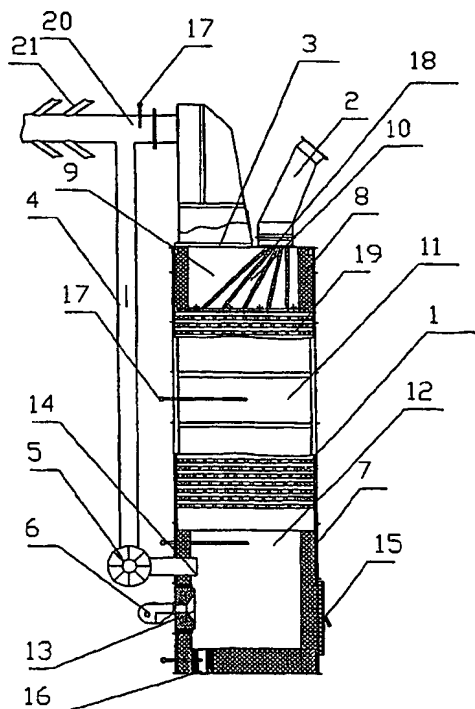
— 包括国际检索报告。

— 包括经修改的权利要求及声明。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: HEATING APPARATUS FOR FOUNDRY SAND

(54) 发明名称: 铸造用砂加热装置



(57) Abstract: The present invention involves a heating apparatus for the foundry sand. This heating apparatus includes a furnace body, an inlet of sand, a dust and fume extraction port, a furnace cavity, and an outlet of sand. The inlet of sand is provided in the upper portion of the furnace body, a burner port is provided in the lower portion of the furnace body, a heat exchanger is provided in the middle of the furnace body. The apparatus can be used for the heating or baking of the new sand and used sand.



(57) 摘要

本发明涉及一种铸造行业使用的砂的加热装置。本发明的目的在于，提供一种加热温度高于 300℃、高效率、低能耗、设备投资少、运行费用低的大吨位砂加热装置。本发明的技术方案是：一种铸造用砂加热装置，包括炉体，进砂口、排烟除尘口，炉膛和出砂口，进砂口设置在炉体顶部，燃烧口设置在炉体下部，同时所述炉体中部的炉膛内设有换热装置。本发明可用于铸造行业新、旧砂加热、焙烧。

铸造用砂加热装置

技术领域

本发明涉及一种铸造行业使用的砂的加热装置。

技术背景

目前，国内外真正用于砂加热装置有两种。一种是沸腾加热炉，其结构原理为砂子在一个水平的布满燃烧咀的沸腾床上通过，在沸腾状态下，与高温的火焰进行热交换，实现砂加热。这种装置热效率低，生产能力小（3吨/小时），价格昂贵，约需270万人民币，一般用户无法承受。

另一种是国内个别厂家采用的对砂子进行加热的方式为：先将油、气等能源在炉外单独的燃烧室燃烧，产生高温炉气，再补入一定量的常温或余热空气后，进入砂子加热装置。进入加热装置的炉气温度小于加热装置所能承受的500℃温度。加热装置内设有两根螺旋叶片搅拌轴，利用两叶片轴相对旋转，将砂搅拌抛洒起来，与热气流进行热交换。整个装置呈卧式状态，一端进砂子和热炉气，另一端出砂子和尾气。这种加热装置根本达不到温度大于300℃的工艺要求。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的缺陷，提供一种加热温度高于300℃、高效率、低能耗、设备投资少、运行费用低的大吨位砂加热装置。

本发明的技术方案是：一种铸造用砂加热装置，包括炉体，进砂口、排烟除尘口，炉膛和出砂口，其特征是，进砂口设置在炉体顶部，燃烧口设置在炉体下部，同时所述炉体中部的炉膛内设有换热装置。

上述换热装置可以是以下结构中的一种：多层由耐火材料浇注料组成的交错布置的网格；多层开有筛孔的隔板；多层交错布置的条状斜板；以及其他可以分散砂子并阻滞

砂子下落速度的装置。

上述炉体可以为各种现有炉体的形状,但其高度大于其横向尺寸的立式的炉体加热效果最佳。

本发明的目的是这样实现的:根据逆流换热方式具有高效的特点,以及在满足生产率条件下尽可能增加热交换面积和时间的原则,设计一个高度大于其横向尺寸的立式的炉体,由底部燃烧形成的火焰供给热源,热源的设施在炉体下段或底部,或独立于炉体之外,再将热气流引入炉内,给炉内通入足够的传热介质——空气,这样,高温气流沿整个炉膛上升;冷砂则由顶部进入,通过一种网格式等换热装置的炉膛,与上升的热气流进行逆流式热交换而升温。这种独特的网格式炉膛,使砂子加热的的时间和路径尽量延长,达到较高的砂温;此后,砂继续下落,通过燃烧室并与高温火焰短暂接触后至出砂口时,达到出砂温度要求。

以上所述的换热装置同时可以起到将进砂口的砂分散到整个炉膛截面上的作用,但效果不够理想;作为本发明的进一步改进,在所述进砂口处设有进砂导流装置;该进砂导流装置采用耐火材料制造,可以是若干个在炉内呈发散状分布的分砂管或分砂槽;或多层交错布置并向下逐步增加数量的圆锥形分砂器。

作为本发明的进一步改进,在所述排烟口接有除尘管道,除尘管道设有冷风引入管。

为了考虑粉尘和烟气的排放,从顶部的排烟管将其引入除尘器,这段除尘器管道不但有足够的长度,而且在管路上与多个其它设备的除尘器管道相连接而混入冷风,这样就可以使热风降温,达到最终布袋除尘器可以承受的温度。

为了补足加热大量砂子所需热量,仅靠火焰不行,还要有足够的传热介质,因此,在上述炉体的外侧面设有烟气循环通道,其一端与除尘管相通,另一端接炉壁燃烧口上端,烟气循环通道中设有烟气循环动力装置,例如锅炉引风机,将从炉顶排烟口排出的含余热的烟气,部分引出返回燃烧室,使炉内有足够量的高温介质——烟气,充分加热砂

子。同时，实现余热利用，提高热效率，并有一定的降温保护换热装置的寿命的作用。

炉体各段及出砂口、排烟、除尘管道设有热电偶，通过将各个测温点的热电偶信号输入工业计算机控制系统进行处理后，对加热炉温度实现控制。炉体的附近设置工业计算机控制电系统控室，通过从燃烧器采集流量信号、从除尘管道采集压力信号，可以实现对加热炉、燃烧系统、除尘系统运行的模拟屏显示和自动控制。

为了维修方便，在炉体下段设有检修门。

本发明与现有技术相比，其显著优点是：实现了冷砂下落、热气流上升的高效的逆流式热交换；同时，砂子通过一种特殊的网格式炉膛下落，增加了砂子的弥散性和下落和路程及时间，热交换更充分，二次补风提供了加热大量砂子所需的烟气的量，能够满足大生产率的要求，并节约燃料、提高热效率。另外，砂子通过燃烧室时，还能短暂地与高温火焰直接接触，进一步强化加热，再加上一个可控的燃烧器，因此，很容易达到高温加热（ $>700^{\circ}\text{C}$ ）和实现控制的要求。它的内部结构使用的全部是耐火材料，不受像金属结构件那样的高温寿命的限制，所以可以做成大吨位的，而且成本还低得多。

特别是由于实现了加热装置的工业计算机自动控制，以内形完全自动化，工况稳定，热效率高，占地面积小，维修方便，并设置了防爆装置，使用安全可靠。

附图说明

图1是本发明实施例1结构示意图。

1-炉体 2-进砂槽 3-排烟除尘管 4-回烟管道 5-锅炉引风机 6-燃烧器 7-石棉保温层 8-耐火砖 9-分砂室 10-分砂管 11-炉膛 12-燃烧室 13-燃烧口 14-回烟进口 15-检修门 16-出砂口 17-热电偶 18-出砂口 19-热交换装置 20-除尘管道 21-冷风管

具体实施方式

如图1所示，一种铸造用砂加热装置，它有一个立式的炉体1，其高度大于其横向

尺寸,在顶部的有进砂口 18、排烟除尘口 3 和与其相连的除尘管道 20,进砂口 18 上有进砂槽 2,在除尘管道 20 上设有冷风管 21;设在炉体 1 外侧的回烟管道 4 一端接除尘管道 20,另一端接回烟进口 14,回烟管道 4 上设有锅炉引风机 5。在靠近炉体 1 的下段外侧有一个燃烧口 13,接有燃烧器 6。炉体 1 的炉壁由钢板蒙皮、保温层 7 和最里层的耐火砖 8 组成。内部结构自上而下是:分砂室 9,分砂室 9 内有许多分砂管 10,分砂室 9 下部是炉膛 11,内设有热交换器 19,它是由许多耐火浇注棒料砌成,呈网格交错排列的多层栅格状结构。加热炉膛 11 下部是燃烧室 12,它的侧壁上有回烟进口 14、燃烧口 13 和检修门 15,出砂口 16 在加热炉底部。

炉体 1 的上、中、下部及出砂口 16、排烟除尘管 3 上均插有热电偶 17,将热电偶信号接入计算机控制系统,进行温度控制。所述炉体除尘管道上设有压力传感器,压力传感器的信号接入工业计算机控制系统,对除尘系统进行控制。

燃烧器 6 喷出燃料经点火,在燃烧口 14 形成高温火焰,加热由排烟除尘口 13 鼓入的大量空气,形成高温热气流向上升;冷砂由进砂口 18 进入分砂管 10,再进入炉膛 11 中的换热器 19,一上一下,形成高效的热交换。网格式炉膛 11 能使砂子呈弥散状下落,与上升的热气流有足够的热交换面积、足够的热交换路程和时间,保证充分的热交换。经加热的砂子下落,当经过燃烧室 12 时与高温火焰有直接的接触,对砂子有进一步高温加热的作用,最后达到加热温度要求,通过底部的出砂口 16 出砂。所有测温点温度通过热电偶 17 测量,加热温度可通过改变燃烧器 6 燃料的流量进行控制。顶部设有排烟除尘口 3,炉体下段还设有检修门 15。通过锅炉引风机 5 和回烟管道 4 引出部分炉内排出的烟气回到燃烧室补足大量砂子快速、高效加热加热需要的烟气量。

本发明可用于铸造行业新、旧砂加热、焙烧。

权 利 要 求

1、一种铸造用砂加热装置，包括炉体，进砂口、排烟除尘口，炉膛和出砂口，其特征是，进砂口设置在炉体顶部，燃烧口设置在炉体下部，同时所述炉体中部的炉膛内设有换热装置。

2、根据权利要求 1 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，所述炉体高度大于横向尺寸。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，在所述进砂口处设有分砂导流装置。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，所述的换热装置是由多层耐火材料浇注料交错布置组成的网格结构。

5、根据权利要求 4 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，在所述排烟除尘口接有除尘管道，除尘管道上设有冷风引入管。

6、根据权利要求 5 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，在上述炉体的外侧面设有烟气循环通道，其一端与除尘管相通，另一端接炉壁燃烧口上端的回烟口，烟气循环通道中设有烟气循环动力装置。

7、根据权利要求 6 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，炉体下段或底部设有检修门。

8、根据权利要求 6 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，所述炉体或出砂口、排烟、除尘管道上设有热电偶，所述热电偶信号接入工业计算机控制系统。

9、根据权利要求 8 所述的砂加热装置，其特征是，所述炉体除尘管道上设有压力传感器，压力传感器的信号接入工业计算机控制系统。

10、根据权利要求 9 所述的铸造用砂加热装置，其特征是，炉体的炉壁由钢板蒙皮、保温层 7 和最里层的耐火砖 8 组成。

经修改的权利要求

[国际局收到日：2004年9月16日 (16.09.2004);
将原始权利要求1-10用新的权利要求1-9替换 (共1页)]

- 1、一种铸造用砂加热装置，包括炉体，进砂口、排烟除尘口，其特征是，进砂口设置在炉体顶部，燃烧口设置在炉体下部，同时所述炉体中部的炉膛内设有多层交错布置的换热装置。
- 2、根据权利要求1所述的铸造用砂加热装置，其特征是，所述多层交错布置的换热装置为多层交错布置的条状板。
- 3、根据权利要求1所述的铸造用砂加热装置，其特征是，所述多层交错布置的换热装置为多层开有筛孔的隔板。
- 4、根据权利要求1所述的铸造用砂加热装置，其特征是，所述多层交错布置的换热装置为多层由耐火材料浇注料组成的交错布置的网格。
- 5、根据权利要求1或2或3或4所述的铸造用砂加热装置，其特征是，在所述进砂口处设有分砂导流装置。
- 6、根据权利要求5所述的铸造用砂加热装置，其特征是，所述出砂口设在炉底靠近燃烧口的一侧。
- 7、根据权利要求6所述的铸造用砂加热装置，其特征是，在所述排烟除尘口接有除尘管道，除尘管道上设有冷风引入管。
- 8、根据权利要求7所述的铸造用砂加热装置，其特征是，在上述炉体的外侧面设有烟气循环通道，其一端与除尘管相通，另一端接炉壁燃烧口上端的回烟口，烟气循环通道中设有烟气循环动力装置。
- 9、根据权利要求8所述的铸造用砂加热装置，其特征是，炉体下段或底部设有检修门。

按条约 19 条(1)所作的声明

本修改将权利要求 1 中的“换热装置”改为“多层交错布置的换热装置”，该技术特征是对说明书第 1 页 22-23 行和第 2 页第 1 行中公开的结构特征的概括，并有具体例证支持，本发明的技术效果也是通过该技术特征实现的。

修改后的权利要求 1 的全部技术特征在对比文件 D1 和 D2 中没有完全被披露，所以具有新颖性。

对比文件 D1、D2 公开的技术方案中的换热装置作用是堆积砂子，但本发明权利要求 1 中多层换热装置的作用是分散砂子并减缓砂子下落速度。本发明中的多层换热装置使铸造用砂加热装置的加热方式和加热效率发生了实质的改变：在对比文件中砂积累在流动板上形成流动砂层，通过燃烧器的火焰对其直接加热，只能加热一部分砂子，而且堆积的砂容易凝结成块形成堵塞；本发明主要利用空气传导加热，而不是火焰直接加热，砂子通过多个从上至下层叠布置的换热装置的孔隙，下落的时间和路径增加，并且在炉膛中呈弥散状，热交换面积大，能与由炉底向上的热气流进行充分的热交换，提高了热效率。所以，权利要求 1 所保护的技术方案并非显而易见，具有创造性。

权利要求 6 的附加技术特征公开在说明书附图和实施例中，它使砂堆的倾斜面对准燃烧器，与火焰直接接触，对砂子进一步高温加热。

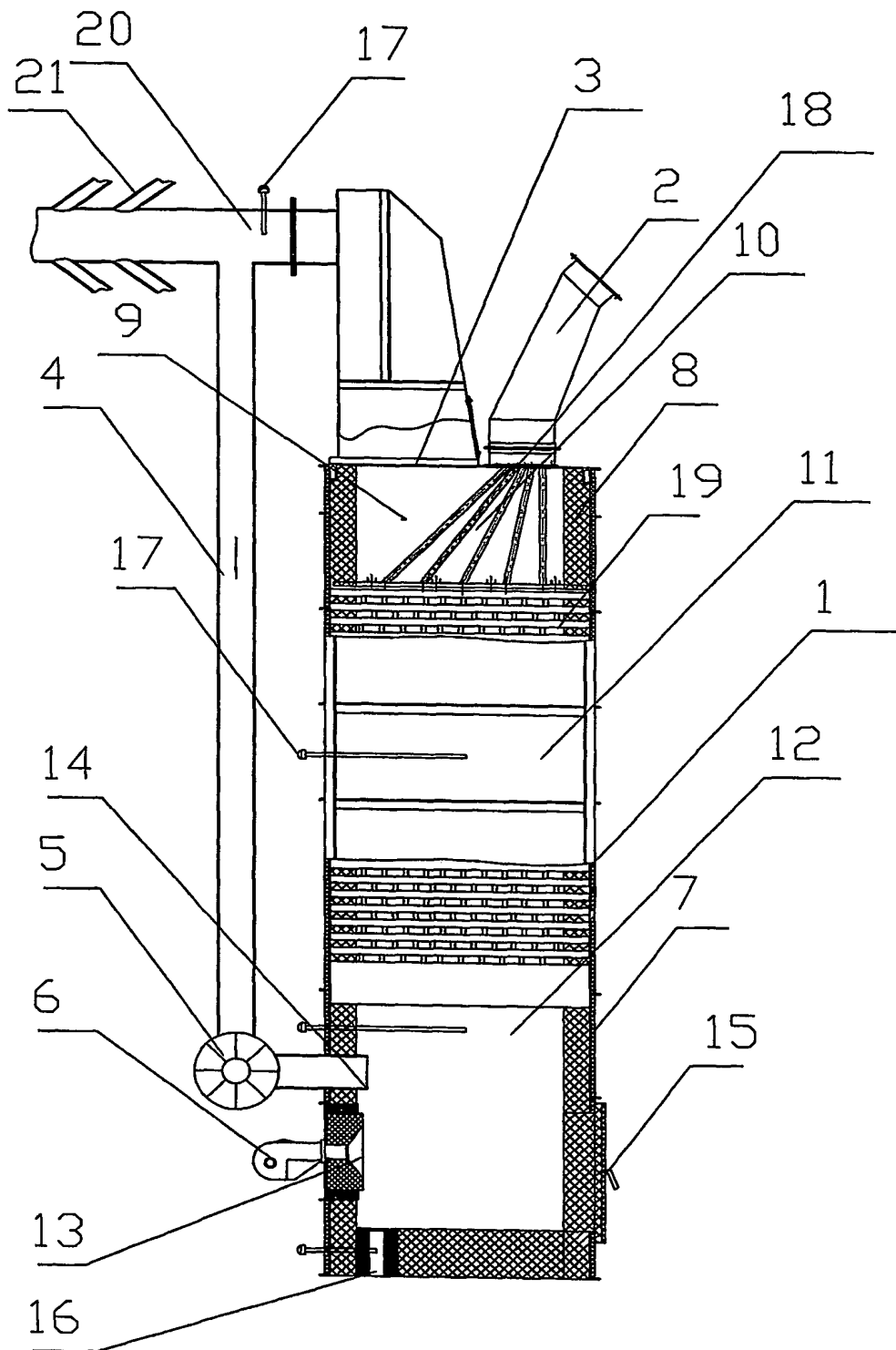


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2004/000029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷ B22C5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷ B22C5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Chinese Invention, Chinese Utility Model

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, A, 55-73442, (TOYOTA MOTOR CORP) 03.Jun.1980(03.06.80), (see the whole document)	1-2
Y		3-10
Y	JP, A, 11-285779, (OSAKA GAS CO. LTD) 19.Oct.1999(19.10.99), (see the whole document)	3-10
X	JP, A, 2000-61578, (TOKYO GAS CO. LTD) 29.Feb.2000(29.02.00), (see the whole document)	1-2
Y		3-10
A	JP, A, 55-86645, (DAIWA SEISAKUSHO KK) 30.Jun.1980(30.06.80), (see the whole document)	1
A	JP, A, 7-328741, (JIDOSHA IMONO KK) 19.Dec.1995(19.12.95), (see the whole document)	1
A	CN, Y, 2162314, (QIN shengyi) 20.Apr.1994(20.04.94), (see the whole document)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01.Apr. 2004 (01.04.04)	Date of mailing of the international search report 13 · MAY 2004 (13 · 05 · 2004)
Name and mailing address of the ISA/CN No. 6, Xitucheng Rd. Haidian District, Beijing, China (100088)	Authorized officer YANG Kaining
Facsimile No. 86-10-62019451	Telephone No. 86-10-62085380

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2004/000029

JP, A, 55-73442	03.Jun. 1980	JP, B, 57042413	08.Sep. 1982
		JP, C, 1150701	14.Jun. 1983
JP, A, 11-285779	19.Oct. 1999	NONE	
JP, A, 2000-61578	29.Feb. 2000	NONE	
JP, A, 55-86645	30.Jun. 1980	NONE	
JP, A, 7-328741	19.Dec. 1995	NONE	
CN, Y, 2162314	20.Apr. 1994	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2004/000029

A. 主题的分类

IPC⁷ B22C5/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC⁷ B22C5/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国发明专利, 中国实用新型专利

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, PAJ, EPODOC, CNPAT

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	JP, A, 55-73442, (TOYOTA MOTOR CORP) 03.06 月 1980(03.06.80),(参见全文)	1-2
Y		3-10
Y	JP, A, 11-285779, (OSAKA GAS CO. LTD) 19.10 月 1999(19.10.99),(参见全文)	3-10
X	JP, A, 2000-61578, (TOKYO GAS CO. LTD) 29.02 月 2000(29.02.00),(参见全文)	1-2
Y		3-10
A	JP, A, 55-86645, (DAIWA SEISAKUSHO KK) 30.06 月 1980(30.06.80),(参见全文)	1
A	JP, A, 7-328741, (JIDOSHA IMONO KK) 19.12 月 1995(19.12.95),(参见全文)	1
A	CN, Y, 2162314, (秦升益) 20.04 月 1994(20.04.94),(参见全文)	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

01.4 月 2004 (01.04.04)

国际检索报告邮寄日期

13.5 月 2004 (13.05.2004)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

杨开宁

电话号码: (86-10)62085380

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/000029

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP, A, 55-73442	03.06 月 1980	JP, B, 57042413	08.09 月 1982
		JP, C, 1150701	14.06 月 1983
JP, A, 11-285779	19.10 月 1999	无	
JP, A, 2000-61578	29.02 月 2000	无	
JP, A, 55-86645	30.06 月 1980	无	
JP, A, 7-328741	19.12 月 1995	无	
CN, Y, 2162314	20.04 月 1994	无	